

Зависимости степени извлечения ионов металлов от значения рН аммиачно-ацетатного и аммиачного буферных растворов были изучены при их совместном присутствии в растворе.

Кислотность раствора не влияет на степень извлечения ионов меди (II) полиэтиленимином из аммиачно-ацетатной буферной системы. Для остальных ионов степень извлечения увеличивается с увеличением значения рН раствора и достигает максимального значения в диапазоне рН 6,5–8,0. Полиаллиламин извлекает преимущественно ионы кадмия (II) и меди (II), первые извлекаются в одинаковой степени (20 %) во всем диапазоне рН, сорбируемость последних увеличивается с ростом значения рН раствора, достигает максимального значения при рН 7,0, а затем снова уменьшается. ПАА характеризуется меньшим значением сорбируемости по ионам переходных металлов по сравнению с ПЭИ, что связано тем, что в составе ПАА количество донорных атомов азота меньше, чем в ПЭИ.

Изменение состава буферного раствора существенно влияет на селективность исследуемых сорбционных материалов. ПЭИ может быть использован для группового извлечения ионов переходных металлов во всем исследованном интервале рН (4,5–8,0), степень извлечения ионов металлов составляет более 80 %. Сорбционные характеристики ПАА существенно улучшаются при замене аммиачно-ацетатного раствора на аммиачный. Степень извлечения ионов меди (II) и свинца (II) составляет более 80 %, остальных ионов менее 25 %.

Таким образом, регулируя кислотность и состав сорбционного раствора, можно изменять сорбционные характеристики исследуемых материалов по отношению к ионам переходных металлов от группового извлечения к селективному и наоборот.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 14-03-31849 мол\_а.*

## **СОРБЦИЯ ИОНОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НОВЫМИ КОМПОЗИТНЫМИ СОРБЕНТАМИ**

*Максимовских А.И., Федорова О.В., Корякова О.В.*

Институт органического синтеза УрО РАН  
620137, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 22

РЗЭ из-за отсутствия промышленных месторождений могут быть получены путем переработки техногенных отходов, что требует использования экстрагентов, обладающих высокой селективностью. В этом отношении перспективными могут оказаться краун-эфиры, селектив-

ность которых можно варьировать. Высокая стоимость бензо-краун-эфиров стимулировала работы по разработке методов снижения их потерь в процессах экстракции путем иммобилизации на полимерную или неорганическую подложку. Используются приемы иммобилизации (адсорбции) краун-эфира или его химической прививки, например, по аминогруппам.

Задачей исследования является выявление факторов, влияющих на селективность сорбции РЗЭ новыми композитами (природа краун-эфира и неорганической подложки, способа закрепления краун-эфира на подложке, кислотности раствора, аниона и др.), что позволит получить в перспективе доступные и селективные сорбенты, пригодные для выделения РЗЭ из отходов производств.

В ходе работы было исследовано влияние концентрации кислот, присутствие в растворе солей металлов и влияние их концентраций на количественные характеристики сорбции. Помимо этого было исследовано влияние подложки, на которой был закреплен краун-эфир.

В данной работы выявлены факторы, позволяющие увеличить эффективность адсорбции. Исследованы структурные особенности краун-эфиров, закрепленных на подложке из смешанных оксидов Si-Ti, методом ИК спектроскопии. Было установлено изменение симметрии молекулы краун-эфира, при введении его в композит краун-эфир-SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>. Также были определены термодинамические параметры процесса адсорбции ионов лантаноидов.

Было определено, что сорбция лантаноидов лучше происходит при значениях кислотности меньше двух, в растворах азотной и серной кислот, поскольку в растворе находится избыток противоиона. Однако это может разрушать оксид титана, из которого состоит подложка и соответственно ухудшать характеристики сорбции. Поэтому было принято решение использовать менее агрессивную соляную кислоту в присутствии фонового электролита, с избыточной концентрацией анионов имеющих наибольшее родство к лантаноидам.